

ВПЛИВ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧОГО КОЛЕСА РАДІАЛЬНО-ОСЬОВОЇ ГІДРОТУРБИНИ НА ФОРМУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМУ

Миронов К.А., Олексенко Ю.Ю.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Нові можливості з удосконалення гідравлічних систем гідротурбін відкрилися завдяки застосування сучасних гідродинамічних методів розрахунку робочого процесу лопатевих гідромашин, які застосовуються у пакетах прикладних програм провідних фірм, найбільш відомі з них: CFX, STAR-CD, Fluent, Numeca, FlowER, Flow Vision та ін.

Основними факторами, що впливають на показники робочого колеса, є характер потоку, який формується лопатевою системою на виході з робочого колеса, а також розподіл швидкостей і тисків на лопаті. Ці фактори визначають рівень втрат енергії в робочому колесі і його кавітаційно-ерозійні показники.

Щоб на стадії проектування можливо було забезпечити обґрунтований облік зазначених факторів, раціональна методика профілювання робочого колеса повинна забезпечувати відповідність геометрії проектованої лопатевої системи характеру меридіонального потоку; отримання заданих параметрів потоку на виході з колеса, зокрема розподіл моменту швидкості; можливість відпрацювання форми лопаті зі сприятливим, з точки зору енергетичних і кавітаційних показників, характером розподілу швидкостей і тисків. Найбільш повно ці вимоги задовольняються при спільному застосуванні для профілювання лопатевих систем обернених задач осесиметричної течії і методів розрахунку обтікання решіток профілів.

Досвід проектування проточної частини показує, що часто має місце суттєве розходження розрахункових і фактичних оптимальних параметрів. Це обумовлено як неможливістю обліку ряду факторів у рамках використання методів проектування, так і недосконалістю самих методів.

Для уникнення цього застосовується чисельний експеримент. Шляхом внесення змін до геометрії проточної частини і подальшого проведення різноманітних розрахунків встановлено можливість поліпшення енергетичних показників. В основі методики розрахунку кінематичних і енергетичних характеристик гідротурбіни лежить математичний опис робочого процесу, який є основою для проведення чисельного експерименту впливу геометричних параметрів проточної частини на енергетичні характеристики гідротурбіни.

У роботі було розглянуто, як впливає зміна вихідних кутів лопаті, та місце знаходження вихідної кромки лопаті робочого колеса в меридіональній проекції.

Було встановлено, що за рахунок модифікації вихідної кромки лопаті можливо трохи збільшити ККД гідротурбіни близько 0.5%, але це призводить до незначного змінення параметрів оптимального режиму в порівнянні з вихідними даними.